

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

Кафедра автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.ДЭ.02.01 – ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация – «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Квалификация – инженер

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: ст. преподаватель _____ /А.А.Волков/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры (протокол № 8 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой АТиТИ _____ /Б.А. Сидоров/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ _____ /А.А. Чижев/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ _____ /Е.Е. Шишкина/
«03» февраля 2023 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
очная форма обучения.....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа	7
5.3 Темы и формы практических (лабораторных) занятий	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	15
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

1. Общие положения

Дисциплина «Двигатели внутреннего сгорания» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства (специализация – Автомобильная техника в транспортных технологиях).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Двигатели внутреннего сгорания» являются:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 23.03.2015 № 187н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 31.10.2014 № 864н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитет), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2020 № 935;

– Учебные планы ОПОП ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023), с дополнениями и изменениями, утвержденными на заседании Ученого совета УГЛТУ (протокол от 20.04.2023 №4), введенными приказом УГЛТУ от 28.04.2023 №302-А;

Обучение по образовательной программе 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства (специализация – Автомобильная техника в транспортных технологиях) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся необходимые знания по теории рабочих процессов, происходящих в цилиндрах автомобильных и тракторных двигателей, кинематике и динамике кривошипно-шатунного механизма, изучение методов расчета основных механизмов и систем двигателя.

Задачи дисциплины:

- изучить условия и особенности физических процессов, протекающих в камере сгорания двигателя и формирующих его рабочий цикл;

- изучить параметры и показатели, используемые для оценки степени совершенства и качества отдельных процессов и рабочего цикла тепловой машины;

- изучить методы и средства воздействия на условия и характер протекания процессов цикла, обеспечивающих повышение его показателей и технико-экономических характеристик;

- научить особенностям изменения показателей и параметров двигателей при работе их по нагрузочным, скоростным, регулировочным характеристикам.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-2 - Способен осуществлять контроль за технологическими процессами на транспорте.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:** устройство и конструкцию транспортных средств, их узлов, агрегатов и систем; требования безопасности дорожного движения к параметрам рабочих процессов узлов, агрегатов и систем транспортных средств; правила использования средств технического диагностирования и методы измерения параметров рабочих процессов узлов, агрегатов и систем транспортных средств;

- **уметь:** применять методы организации технического диагностирования транспортных средств;

- **владеть:** навыками обеспечения внедрения методов и средств технического диагностирования новых систем транспортных средств; организации мониторинга исполнителями методов и средств технического диагностирования новых систем транспортных средств.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к элективным дисциплинам, что означает формирование в процессе обучения у инженера основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранной специализации.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Порядок и оформление транспортных операций в интеллектуальных транспортных системах	Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей	Грузоподъемные машины и механизмы
Конструкция и эксплуатационные свойства автомобилей	Теория движения автомобилей	Техническая диагностика транспортных средств
		Техническая эксплуатация автомобилей, электромобилей и автономных транспортных средств
		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	52,25	20,25

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
лекции (Л)	18	8
практические занятия (ПЗ)	34	12
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	0,25	0,25
Самостоятельная работа обучающихся:	91,75	123,75
изучение теоретического курса	60	80
подготовка к текущему контролю	20	40
курсовая работа (курсовой проект)	-	-
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	3,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость	4/144	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение	1	-	-	1	4
2	Рабочие тела и их свойства	3	6	-	7	10
3	Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	3	6	-	7	16
4	Кинематика КШМ	3	6	-	7	10
5	Динамика КШМ	2	6	-	4	10
6	Газораспределительный механизм и его основные параметры	2	4	-	4	10
7	Смазочная система	2	4	-	4	10
8	Система охлаждения	2	2	-	4	10
Итого по разделам:		18	34	-	52	80
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	11,75
Курсовая работа (курсовой проект)		х	х	х	х	х
Всего		144				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение.	0,5	-	-	0,5	10
2	Рабочие тела и их свойства	1	2	-	3	20

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
3	Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	1,5	3	-	4,5	20
4	Кинематика КШМ	1	2	-	3	20
5	Динамика КШМ	1	2	-	3	20
6	Газораспределительный механизм и его основные параметры	1	1	-	2	10
7	Смазочная система	1	1	-	2	10
8	Система охлаждения	1	1	-	2	10
Итого по разделам:		8	12	-	20	120
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,25	3,75
Курсовая работа (курсовой проект)		x	x	x	x	x
Всего		144				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Введение. Тепловые двигатели, их классификация. Двигатели внутреннего сгорания, их общее устройство и принципы работы. Поршневые и комбинированные ДВС Введение. Предмет и задачи дисциплины. История развития теории рабочих процессов ДВС и роль отечественной науки в ее создании и развитии. Классификация двигателей по способу осуществления рабочего цикла. Термодинамические основы действительных рабочих процессов и циклов. Параметры и процессы термодинамических циклов. Показатели эффективности термодинамических циклов. Качественный и количественный анализ циклов. Роль термодинамических циклов как прообраза действительных циклов комбинированных двигателей. Принципы распределения работы между поршневой и лопаточной частями комбинированного двигателя.

Тема 2. Рабочие тела и их свойства. Рабочие процессы в двигателе. Показатели двигателей. Индикаторные и эффективные показатели. Свежий заряд. Горючая смесь. Состав смеси: обедненная, стехиометрическая, обогащенная. Процессы в четырехтактном рабочем цикле ДВС. Процессы в двухтактном рабочем цикле ДВС. Индикаторные показатели: среднее индикаторное давление, индикаторная мощность, крутящий момент, удельный индикаторный расход топлива. Эффективные показатели. Механические потери в рабочем цикле.

Тема 3. Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс. Понятие о тепловом балансе двигателя. Способы представления теплового баланса. Использование теплоты в двигателях при работе по безрегуляторной ветви скоростной характеристики.

Тема 4. Кинематика КШМ. Допущения принимаемые в кинематике КШМ. Точные формулы перемещения, скорости и ускорения поршня. Приближенные выражения для перемещения, скорости и ускорения поршня. Отличие между точными и приближенными формулами. Угловое перемещение, скорость и ускорение шатуна. Зависимости перемещения, скорости и ускорения поршня и шатуна.

Тема 5. Динамика КШМ. Силы действующие в КШМ. Основные понятия. Расчетная схема и принятые допущения. Силы инерции КШМ. Суммарные силы давления газов и инерции. Силы, действующие в КШМ. Силы давления газов и силы инерции. Приведение масс деталей КШМ. Схема действия сил. Приведение шатуна к эквивалентной системе - двух- и трехмассовая система. Приведение вращающихся масс к эквивалентной системе. Приведение возвратно- поступательно движущихся масс. Силы инерции КШМ. Суммарные силы давления газов и инерции. Силы, действующие в КШМ. Анализ уравниваемости ДВС. Условия уравниваемости. Уравнивание различных типов ДВС.

Тема 6. Газораспределительный механизм и его основные параметры.

Тема 7: Смазочная система. Назначение, условия работы, требования.

Тема 8: Система охлаждения. Условия работы, требования, ее элементы. Система питания и регулирования двигателя.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 2. Рабочие тела и их свойства	Семинар-конференция Расчетно-графическая работа	6	2
2	Тема 3. Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	Семинар-конференция Расчетно-графическая работа	6	3
3	Тема 4. Кинематика КШМ	Практическая работа	6	2
4	Тема 5. Динамика КШМ	Семинар-конференция	6	2
5	Тема 6. Газораспределительный механизм и его основные параметры	Семинар-конференция	4	1
6	Тема 7. Смазочная система	Семинар-конференция	4	1
7	Тема 8. Система охлаждения	Расчетно-графическая работа	2	1
Итого часов:			34	12

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Введение	Подготовка к опросу Подготовка к контрольной работе для студентов заочной формы обучения	4	10
2	Рабочие тела и их свойства	Подготовка к опросу Подготовка к контрольной работе для студентов заочной формы обучения	10	20
3	Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	Подготовка к опросу Подготовка к контрольной работе для студентов заочной формы обучения	16	20
4	Кинематика КШМ	Подготовка презентации Подготовка к контрольной работе для студентов заочной формы обучения	10	20
5	Динамика КШМ	Подготовка к опросу Подготовка к контрольной работе для студентов заочной формы обучения	10	20
6	Газораспределительный механизм и его основные параметры	Подготовка к опросу Подготовка к контрольной работе для студентов заочной формы обучения	10	10

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
7	Смазочная система	Подготовка презентации Подготовка к контрольной работе для студентов заочной формы обучения	10	10
8	Система охлаждения	Подготовка к опросу Подготовка к контрольной работе для студентов заочной формы обучения	10	10
10	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	11,75	3,75
Итого:			91,75	123,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Андрусенко, О. Е. История создания двигателя внутреннего сгорания. Эволюция двигателя : учебное пособие для вузов / О. Е. Андрусенко, С. Е. Андрусенко, Ю. И. Матвеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-8750-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200237 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Калимуллин, Р. Ф. Испытание двигателей внутреннего сгорания : учебно-методическое пособие / Р. Ф. Калимуллин. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 153 с. — ISBN 978-5-7410-2367-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159706 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Прокопенко, Н. И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Н. И. Прокопенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-1047-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210506 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
4	Епифанов, В.С. Силовые агрегаты : конспект лекций / В.С. Епифанов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. — Москва : Альтаир : МГАВТ, 2012. — 100 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	989 .– Библиогр. в кн. – Текст : электронный		

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Учебно-методическая литература

Двигатели внутреннего сгорания : методические указания / составители О. С. Володько, А. П. Быченин. — Самара : СамГАУ, 2019. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123578>

Гасилова, О. С. Самостоятельная работа для обучающихся по направлениям подготовки «Технология транспортных процессов», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», специальности «Наземные транспортно-технологические средства» : учебно-методическое пособие / О. С. Гасилова ; Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург, 2023. – 58 с. URL: <https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/12054>

Электронные библиотечные системы

- электронно-библиотечная система «Лань»;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
- универсальная база данных East View (ООО «ИВИС»).

Справочные и информационные системы

- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>).
- справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>);
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>);
- Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный

Профессиональные базы данных

- Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Экономический портал (<https://institutiones.com/>). Режим доступа: свободный.
- Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.
- Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
- База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения».
2. Федеральный закон "О техническом осмотре транспортных средств и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 01.07.2011 N 170-ФЗ (последняя редакция).
3. Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 877 (ред. от 21.06.2019) "О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (вместе с «ТР ТС 018/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности колесных транспортных средств»).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-2 - Способен осуществлять контроль за технологическими процессами на транспорте	Промежуточный контроль: тестовые вопросы к зачету Текущий контроль: заслушивание презентаций, опрос

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-2):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 51-100% заданий – оценка «зачтено»;
- менее 51 % заданий – оценка «не зачтено».

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (текущий контроль формирования компетенции ПК-2):

«зачтено» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки.

«не зачтено» – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания презентаций (текущий контроль формирования компетенции ПК-2):

«зачтено» – работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«не зачтено» – обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания в тестовой форме к зачету (промежуточный контроль)

1. ПОЛОЖЕНИЕ ПОРШНЯ В ЦИЛИНДРЕ, КОГДА ОН НАИБОЛЕЕ УДАЛЕН ОТ ОСИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА, НАЗЫВАЕТСЯ ...
 - 1) нижней мертвой точкой (НМТ);
 - 2) верхней мертвой точкой (ВМТ);
 - 3) изменением объема.

2. ОБЪЕМ, ОСВОБОЖДАЕМЫЙ В ЦИЛИНДРЕ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ПОРШНЯ ОТ ВЕРХНЕЙ ДО НИЖНЕЙ МЕРТВОЙ ТОЧКИ, НАЗЫВАЕТСЯ
- 1) рабочим объемом цилиндра;
 - 2) полным объемом цилиндра;
 - 3) объемом камеры сгорания;
 - 4) рабочим объемом двигателя (литраж).
3. ОБЪЕМ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ ЦИЛИНДРА, ПРИ ПОЛОЖЕНИИ ПОРШНЯ В НМТ НАЗЫВАЮТСЯ ..
- 1) рабочим объемом цилиндра;
 - 2) полным объемом цилиндра;
 - 3) объемом камеры сгорания;
 - 4) рабочим объемом двигателя.
4. РАБОЧИЙ ЦИКЛ ЭТО...
- 1) совокупность всех процессов, происходящих в цилиндре в определенной последовательности;
 - 2) изменение давления, температуры, теплоемкости при перемещении поршня в цилиндре;
 - 3) теплообмен между рабочим телом и деталями двигателя
 - 4) замкнутый и обратимый цикл, в котором отсутствуют какие-либо потери энергии, кроме потерь теплоты.
5. ТАКТОМ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ, ИМЕЮЩЕГО ВТОРОЕ НАЗВАНИЕ - РАБОЧИЙ ХОД ЯВЛЯЕТСЯ ПРОЦЕСС ...
- 1) впуска; 2) сжатия; 3) расширения; 4) выпуска.
6. КОЭФФИЦИЕНТ ИЗБЫТКА ВОЗДУХА α ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ ...
- 1) $\frac{V_z}{V_c}$; 2) $\frac{p_z}{p_c}$; 3) $\frac{V_n}{V_h}$; 4) $\frac{\ell}{\ell_0}$.
7. ЕСЛИ КОЭФФИЦИЕНТ ИЗБЫТКА ВОЗДУХА $\alpha=1$, ТО СОСТАВ ТОПЛИВОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ НАЗЫВАЕТСЯ ...
- 1) стехиометрическим; 2) бедным; 3) богатым.
8. СТЕПЕНЬ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПРИ СГОРАНИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ ...
- 1) $\frac{p_b}{p_z}$; 2) $\frac{p_z}{p_c}$; 3) $\frac{p_a}{p_g}$; 4) $\frac{p_a}{p_c}$.
9. РАБОЧИЙ ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ ...
- 1) $V_h + V_c$; 2) $\frac{\pi D^2}{4} S$; 3) $V_h \cdot i$; 4) $\frac{V_a}{V_c}$.
10. СТЕПЕНЬ СЖАТИЯ ε ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ
- 1) $V_h + V_c$; 2) $\frac{\pi D^2}{4} S$; 3) $V_h \cdot i$; 4) $1 + \frac{V_h}{V_c}$.
11. ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛИ С ВНЕШНИМ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕМ ОТНОСЯТСЯ К ДВС ...
- 1) с количественным регулированием;
 - 2) с качественным регулированием;
 - 3) смешанным регулированием.
12. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОТЫ В ДЕЙСТВИТЕЛЬНОМ И ТЕОРЕТИЧЕСКОМ ЦИКЛАХ СРАВНИВАЮТ ПО ...
- 1) эффективному КПД η_e ; 2) относительному КПД η_o ;
 - 3) индикаторному КПД η_i ; 4) механическому КПД η_m .

13. СТЕПЕНЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАСШИРЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

$$1) \varphi = \frac{V_g}{V_a} - ; 2) \lambda_p = \frac{p_b}{p_g} ; 3) \lambda = \frac{p_{z'}}{p_c} = \frac{p_z}{p_c} ; 4) \rho = \frac{V_z}{V_{z'}} = \frac{V_z}{V_c} - .$$

14. ФАЗАМИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ ...

- 1) продолжительность пребывания впускного и выпускного клапана в открытом положении;
- 2) последовательность чередования одноименных тактов в разных цилиндрах двигателя;
- 3) процессы, происходящие в цилиндре за один оборот кулачкового вала
- 4) моменты открытия и закрытия клапанов, выраженные в углах поворота коленчатого вала, относительно мертвых точек

15. РАБОТОЙ НАСОСНЫХ ХОДОВ НАЗЫВАЕТСЯ ...

- 1) работа процессов газообмена для тактов впуска и выпуска
- 2) часть теплоты, выделившейся при сгорании топлива, превратившаяся в эквивалентное количество работы
- 3) расчетная работа газов в цикле дизеля

16. ВЛИЯНИЕ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ НА НАПОЛНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ

- 1) термическим КПД; 2) индикаторным КПД;
- 3) коэффициентом наполнения; 4) коэффициентом остаточных газов.

17. ИНДИКАТОРНОЙ МОЩНОСТЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ ...

- 1) мощность, развиваемая на валу двигателя и отдаваемая силовой передаче машины;
- 2) мощность совершаемая газами в цилиндре двигателя за единицу времени
- 3) эффективная мощность двигателя, отнесенная к его литражу;
- 4) мощность, затрачиваемая на преодоление трения в сопряженных узлах двигателя и на привод вспомогательных механизмов.

18. К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ДВИГАТЕЛЯ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) среднее эффективное давление, литровую и удельную поршневую мощности двигателя
- 2) средней скоростью поршня и коэффициентом форсировки
- 3) удельный и литровый веса двигателя

19. ЛИТРОВАЯ МОЩНОСТЬ ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ...

- 1) сравнивать два пути повышения мощности двигателя;
- 2) сравнивать степень совершенства конструкции и технологии изготовления двигателя;
- 3) сравнивать степень использования рабочего объема двигателей, развивающих одинаковое число оборотов.

20. ЭФФЕКТИВНЫЙ КПД УЧИТЫВАЕТ ПОТЕРИ

- 1) механические; 2) тепловые; 3) механические и тепловые;
- 4) на газообмен; 5) механические, тепловые, на газообмен

Контрольные вопросы для текущего опроса (текущий контроль)

1. Для чего предназначен двигатель, и какие типы двигателей устанавливают на отечественных автомобилях?
2. Из каких основных деталей состоит поршневой одноцилиндровый двигатель внутреннего сгорания?
3. Укажите основные геометрические параметры двигателя.
4. Что такое рабочий цикл и такт двигателя? Схемы рабочего цикла двигателей с внешним и внутренним смесеобразованием.
5. Особенности двухтактного цикла.
6. Термодинамические (теоретические) циклы.

7. Фазы газораспределения и периоды газообмена.
8. Показатели качества газообмена (η_V, γ). Факторы, влияющие на процессы газообмена.
9. Для чего необходим процесс сжатия в поршневом двигателе? Что ограничивает процесс сжатия в двигателях?
10. Процесс сгорания топлива в карбюраторном двигателе.
11. Индикаторные показатели рабочего цикла.
12. Эффективные показатели рабочего цикла.
13. Основные параметры двигателя.
14. Характеристики двигателей внутреннего сгорания.
15. Основные механизмы и системы поршневого двигателя.
16. Назначение кривошипно-шатунного механизма. Общие сведения и классификация КШМ.
17. Функциональные основные элементы кривошипно-шатунного механизма.
18. Для чего применяются гильзы цилиндров и какие типы гильз устанавливают в современных отечественных двигателях?
19. Объясните основы конструкции поршня.
20. Назначение поршневых колец. Объясните отличия в конструкции компрессионных и маслосъемных колец? В чем заключается насосное действие колец? Чем оно вредно?
21. Основы конструкции шатуна. Как соединяют шатун с поршнем и коленчатым валом?
22. Основы конструкции поршневого пальца и способ его крепления.
23. Что такое картер двигателя? Каковы особенности конструкции картеров и блоков цилиндров рядных и V-образных двигателей?
24. Основы конструкции коленчатого вала двигателя. Зависит ли его конструкция от числа и расположения цилиндров? Зачем и как фиксируют коленчатый вал от осевых перемещений?
25. Каково назначение маховика? Зависит ли его масса от количества цилиндров двигателя?
26. Назначение и основы конструкции подшипников коленчатого вала.
27. Назначение механизма газораспределения.
28. Наиболее распространенные схемы компоновок клапанных механизмов газораспределения, принцип их действия.
29. Основы конструкции и принцип действия верхнеклапанного механизма газораспределения четырехтактного двигателя.
30. Из каких групп деталей состоит механизм газораспределения?
31. Какие детали составляют клапанную группу?
32. Назначение и устройство каждой из них. Различие между впускным и выпускными клапанами.
33. Назначение и основы конструкции распределительного вала.
34. Назначение фиксации распределительного вала от осевых перемещений. Объясните, как их выполняют.
35. Какие типы приводов распределительного вала имеют современные двигатели?
36. Какие типы систем охлаждения применяются на современных автомобильных двигателях? Их преимущества и недостатки.
37. Жидкости, используемые для охлаждения двигателя, их свойства.
38. Что значит закрытая система охлаждения? За счет чего обеспечивается сообщение с атмосферой и когда?
39. Назначение и особенности конструкции радиатора и вентилятора.
40. Назначение термостата и его работа.
41. Особенности конструкции, функциональные элементы и принцип действия воздушной системы охлаждения.
42. Назначение и способы подачи масла к трущимся поверхностям.
43. Типы масляных насосов. Устройство и принцип действия шестеренчатого насоса.
44. Назначение и принцип действия перепускного и редуционного клапанов.
45. Способы очистки масла. Как охлаждается масло?

46. Для чего служит вентиляция картера? Схемы и принцип действия системы вентиляции.

Подготовка презентаций (текущий контроль)

Темы презентаций

1. Современные и перспективные конструкции ДВС
2. Классификация ДВС. Преимущества и недостатки ДВС.
3. Гибридные схемы питания в современных ДВС
4. Назначение и особенности конструкции современных систем смазки ДВС
5. Развитие и современная реализация электронных систем управления ДВС
6. Цикл комбинированного ДВС с импульсной турбиной.
7. Цикл комбинированного ДВС с изобарной турбиной
7. Роторно-поршневые ДВС
8. Теплота сгорания топлив. Ее зависимость от состава топлива.
9. Сравнительный анализ эффективности термодинамических циклов Отто и Дизеля
10. Законодательство в сфере нормирования выбросов вредных веществ современных ДВС

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся умеет применять методы организации технического диагностирования транспортных средств; организовывать сбор, обработку и анализ информации; владеет навыками обеспечения внедрения методов и средств технического диагностирования новых систем транспортных средств; организации мониторинга исполнителями методов и средств технического диагностирования новых систем транспортных средств
Базовый	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся умеет в большинстве случаев применять методы организации технического диагностирования транспортных средств; организовывать сбор, обработку и анализ информации; владеет основными навыками обеспечения внедрения методов и средств технического диагностирования новых систем транспортных средств; организации мониторинга исполнителями методов и средств технического диагностирования новых систем транспортных средств.
Пороговый	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся не умеет самостоятельно применять методы организации технического диагностирования транспортных средств; организовывать сбор, обра-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		ботку и анализ информации; частично владеет навыками обеспечения внедрения методов и средств технического диагностирования новых систем транспортных средств; организации мониторинга исполнителями методов и средств технического диагностирования новых систем транспортных средств.
Низкий	Не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не умеет применять методы организации технического диагностирования транспортных средств; организовывать сбор, обработку и анализ информации; не владеет навыками обеспечения внедрения методов и средств технического диагностирования новых систем транспортных средств; организации мониторинга исполнителями методов и средств технического диагностирования новых систем транспортных средств

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- написание рефератов по теме дисциплины;

- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;

- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

- написание научных статей.

- В процессе изучения дисциплины «Двигатели внутреннего сгорания» обучающимися специальности 23.05.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение

соответствующих к заданий;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка презентаций;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к зачету.

Подготовка презентаций по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры презентации, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в Power Point презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС). Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос. Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные Технологии. Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;
- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare; Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии; VK WorkSpace (<https://biz.mail.ru/>) – платформа для совместной удаленной работы (почта, сервис для коммуникаций, хранилище), распространяется по лицензии trialware;
- для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware; Yandex Forms (<https://cloud.yandex.ru/services/forms>) – бесплатный сервис для со-

здания форм для опроса, регистрации и т.д., распространяется по лицензии trialware; @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии; Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware; Видеозвонки Mail.ru (<https://calls.mail.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare; Видеозвонок ВКонтакте (<https://vk.com/calls>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010;
- пакет прикладных программ Р7-Офис;
- антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный RussianEdition;
- операционная система Windows Server;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis;
- система видеоконференцсвязи Пруффми;
- система управления обучением LMS Moodle;
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>).

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная мебель. Переносное оборудование: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Лаборатория по устройству автомобилей: переносной Оверхед-проектор Medium портативный Manager с кейсом; Стенды «Автомобильные шины»; Стенд «Ремни безопасности»; КаМАЗ-5320. Лаборатория по технической эксплуатации автомобилей: автомобиль LADA 11183; Автомобиль ВАЗ-2107; Газоанализатор Инфракрас; Двигатель ВАЗ-2106; Мотор-тестер (Стенд диагностический); Мотор-тестер (программа) с адаптером; Подъемник автомобильный с напольной рамой; Контрольно-исп. стенд электрооборуд.-8 авт.; Стенд «Способы и методы торможения, тормозная динамика автомобиля, методы контроля»; Стенд «Схема впрыска топлива»; Стенд «Типичные ошибки пешеходов»; Прибор MY-64 S-Line. Лаборатория по технической эксплуатации автомобилей: дальномер лазерный Bosch; Дальномер лазерный Lieca Disto; Детектор транспорта радиолокационный «Спектр-1»; Видеокамера; Подъемник автомобильный с напольной рамой</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья, видеокамера, диктофон, панель плазменная, твердомер ультразвуковой, твердомер динамический, толщиномер покрытый «Константа K5», уклономер, дальномер лазерный, угломер электронный. Компьютеры (2 ед.), принтер офисный. Рабочие места студентов оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.</p>

